



TITLE:

3.酸化物導体Sr-V-O,Pb-V-O系の磁気共鳴(筑波大学大学院,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その1)

AUTHOR(S):

古賀, 哲哉

---

CITATION:

古賀, 哲哉. 3.酸化物導体Sr-V-O,Pb-V-O系の磁気共鳴(筑波大学大学院,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その1). 物性研究 1988, 50(5): 863-864

ISSUE DATE:

1988-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/93241>

RIGHT:

かれており、次のように構成されている。

§ 0 では、導入として Yang-Baxter 方程式に到るいきさつをソリトン理論において始められた逆散乱法に関するところから述べる。

§ 1 では、Yang-Baxter 方程式が導びかれた 2 つの問題をみる。ひとつは Yang により導びかれた、量子多体系に対する Bethe 仮説法の、波動関数の係数間の関係式に対する無矛盾性条件である。もうひとつは、Baxter により得られた 8 バーテックス模型の転送行列法による解法における、転送行列の交換に対する条件である。

§ 2 では、Yang-Baxter 方程式の厳密な定義と、Yang-Baxter 方程式の解に対するいくつかの定義を述べる。

§ 3 では、量子逆散乱法と Yang-Baxter 方程式との関係をみる。そのために、(古典)逆散乱法、量子逆散乱法を非線形シュレーディンガー方程式を例にとりて紹介する。特に、格子上の量子逆散乱法についても、戸田格子を例にとり述べる。

§ 4 では、Yang-Baxter 方程式の 2 つの応用をみる。ひとつは、Yang-Baxter 方程式から新しい完全可積分系を構成することである。もうひとつは、Yang-Baxter 方程式から導びかれる、完全可積分性に関する、ある条件を述べる。

最後に、§ 5 では、以上のまとめを述べ、さらに、今後の課題について、代数的観点を強調して結びとする。

### 3. 酸化物導体 Sr-V-O, Pb-V-O 系の磁気共鳴

古 賀 哲 哉

一昨年銅を含む 2 次元  $d\gamma$  導体で超伝導が発見されて以来、遷移金属酸化物導体の研究は爆発的に盛んになった。この銅酸化物系では  $\text{Cu}^{2+}$  イオンの 9 ケの 3d 電子、即ち 1 ケの 3d 空孔が物性の担い手として重要な役割を果たしていると考えられる。この論文でとり上げたバナジウム酸化物系では、 $(3d)^1$  の電子が物性の鍵を握っており、電荷の正負の違いはあるが同じ役目をもっている。この  $(3d)^1$  電子が、2 次元結晶中で作る  $d\epsilon$  導体を銅酸化物での 2 次元  $d\gamma$  導体と比較検討することは、超伝導発現の機構等の解明に興味深い知識を与えてくれる。

この論文は、結晶構造での原子配置より、2 次元  $d\epsilon$  導体候補として  $\text{SrV}_3\text{O}_7$ ,  $\text{PbV}_3\text{O}_7$ ,  $\text{PbV}_2\text{O}_5$  をえらび、その物性を核磁気共鳴という微視的な手段により研究したものである。

その結果、この三種の酸化物に共通して、2本の $^{51}\text{V}$ 核の共鳴線が観測された。一本の共鳴線シフトはほぼ0で、10Kより360Kの測定温度範囲で温度依存性がなかった。もう一本の共鳴線シフトは正で、ほぼ $1/T$ に比例する温度依存性を示した。その結果、低温では $\text{SrV}_3\text{O}_7$ では約0.2%、 $\text{PbV}_3\text{O}_7$ では0.6%という大きな値に達することがわかった。このように、正の大きな温度変化を示す共鳴線はバナジウム核の核磁気共鳴で観測された例は今までにない。実験結果を理解するためには、今までの常識をこえたモデルが必要となる。

いくつかの可能性として、(1)バナジウム核が正の超微細磁場をもつ、(2)近接位置にある磁気モーメントから強い反強磁性的相互作用をうけて、負のスピン偏極を生じたため、等が考えられる。

一方、シフトが0である共鳴線は、これらの酸化物では非磁性的な $\text{V}^{4+}$ イオンの存在を示している。しかし、この状態が単純な非磁性状態でないことは、この $^{51}\text{V}$ 核のスピン格子緩和時間がもう一方の正のシフトの共鳴線と殆んど同じであり、極めて短いスピナー格子緩和時間をもつことよりわかる。このような、みかけ上の非磁性状態と異常に短いスピナー格子緩和時間は、P. W. Andersonにより提唱されたRVB状態という立場より理解出来る可能性があることが指摘された。

#### 4. GaAs-AlGaAs 超格子中の光励起担体の動的過程の研究

佐々木 史 雄

半導体多重量子井戸(MQW)  $\text{GaAs}-\text{Al}_{0.29}\text{Ga}_{0.71}\text{As}$ の垂直電場印加下での光励起電流と励起子発光の競合についての研究を、共振器ダンパー付きのピコ秒色素レーザーを励起光として行った。特に、励起子系に初めてPopulation Mixing法を適用することにより、別々の光子により作られる励起子(Non-Geminate Excitons:NGE)の概念が明らかにされた。ここで、この手法は、励起光をビームスプリッターで2つに分け、それぞれの光を別々の周波数の光チョッパーを通し、その和周波、差周波数の信号を検出する手法である。まず、光励起電流と励起子発光の通常の成分、すなわち、励起光が光チョッパーにより変調されるのと同じ周波数を持つ成分(以下、これを $\omega_1$ 成分とする。)は、両者の競合領域においては、励起密度に対して、それぞれSublinear、Supralinearに変化